

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-226806

(43)公開日 平成6年(1994)8月16日

(51)Int.Cl.⁶

B 29 C 45/76
45/70

識別記号

府内整理番号
7365-4F
7365-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平5-14122

(22)出願日 平成5年(1993)1月29日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 中村 傳一郎

新潟県新潟市小金町3番地1 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内

(72)発明者 山本 国雄

新潟県新潟市小金町3番地1 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内

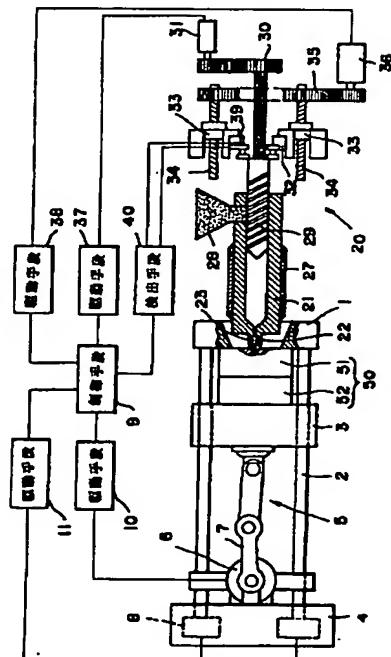
(74)代理人 弁理士 牛木 譲 (外1名)

(54)【発明の名称】射出成形方法

(57)【要約】

【目的】成形サイクルを短縮する。

【構成】型閉工程中、固定型51と可動型52とが接した時点で、射出工程を開始する。この時点では、型閉装置5により固定型51と可動型52とに加えられる型締力はまだほとんどない。しかし、射出工程の初期には、キャビティ内に入った樹脂が固定型51と可動型52とを開く力はまだ小さく、問題はない。樹脂が固定型51と可動型52とを開く力が大きくなったときには、型締力は十分に大きくなっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の金型部材を開閉させるとともに閉じた金型部材に所定の型締力を与える型閉装置と、閉じた金型部材間に形成されるキャビティ内に可塑状態の樹脂を送り出す射出装置とを備えた成形機を用い、複数の金型部材を閉じ、さらにこれら金型部材に型締力を加える型閉工程と、閉じた金型部材間に形成されたキャビティ内に可塑状態の樹脂を送り出す射出工程とを有し、型閉工程中、複数の金型部材がほぼ接した後であって、かつ、金型部材に加えられる型締力が前記所定の型締力に達する前に射出工程を開始することを特徴とする射出成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂の射出成形方法に係わり、特に、型閉工程および射出工程を含めた工程の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】熱可塑性樹脂の射出成形においては、型閉、射出、保圧、計量、冷却、型閉の各工程が行われる。型閉工程では、固定型と可動型とを互いに閉じ、さらに、これら固定型と可動型とに所定の型締力を加える。型閉工程の次の射出工程では、型閉された固定型と可動型との間に形成されたキャビティ内に溶融樹脂を充填する。この射出工程においては、高圧で溶融樹脂がキャビティ内に充填され、その結果、固定型と可動型とも高圧がかかるので、その圧力に抗して固定型と可動型とを確実に閉じた状態に保持するために、前述のように固定型と可動型とに所定の型締力を加えておかなければならない。型閉工程において、固定型と可動型とは、通常、はじめ高速で閉じ、ついで低速で閉じて所定の型締力まで到達させる。はじめ高速で閉じるのは、成形サイクルを短くするためであり、型閉の速度を落とすのは、異物の挟み込みなどの異常に対処し、また、最終的に十分な型締力を生じさせるためである。なお、キャビティ内で硬化した樹脂である製品を取り出すための型閉工程においては、逆に、固定型と可動型とをはじめ低速で開き、ついで高速で閉く。そして、従来は、型締終了後すなわち固定型と可動型とに所定の型締力が加えられた状態になった後、さらに、安全のための0.1~0.2秒の遅延時間を経て、射出工程を開始していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来の方法では、型締が終了してから射出工程を開始していたため、成形サイクルが長くなり、生産性が悪い問題があった。

【0004】本発明は、このような問題点を解決しようとするもので、従来の成形機や金型に特別な構造を加えることなく、かつ、成形に支障をきたすことなく、成形サイクルを短縮することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の射出成形方法は、前記目的を達成するために、複数の金型部材を開閉させるとともに閉じた金型部材に所定の型締力を与える型閉装置と、閉じた金型部材間に形成されるキャビティ内に可塑状態の樹脂を送り出す射出装置とを備えた成形機を用い、複数の金型部材を閉じ、さらにこれら金型部材に型締力を加える型閉工程と、閉じた金型部材間に形成されたキャビティ内に可塑状態の樹脂を送り出す射出工程とを有し、型閉工程中、複数の金型部材がほぼ接した後であって、かつ、金型部材に加えられる型締力が前記所定の型締力に達する前に射出工程を開始することを特徴とする射出成形方法。

【0006】

【作用】本発明の射出成形方法では、型閉工程中、複数の金型部材がほぼ接した後であって、かつ、金型部材に加えられる型締力が所定の型締力に達する前に射出工程を開始するが、キャビティ内に樹脂が満たされていない射出工程のはじめの段階では、もともと樹脂から金型部材に加わる圧力は低いので、型締力が所定の型締力に達していないなくても問題ではなく、樹脂圧により金型部材が開いたりはしない。また、キャビティ内に樹脂が満たされていくに伴い、この樹脂から金型部材に加わる圧力も大きくなっていくが、この段階では、型閉装置により金型部材に加えられる型締力は所定の型締力に達しており、強い樹脂圧により金型部材が開くことが防止される。

【0007】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図面を参考しながら説明する。まず、使用する成形機の構成を説明する。この射出成形機は、インラインスクリュー方式のものである。図3において、1は固定側プラテン、2はタイバー、3は可動側プラテン、4は基盤である。可動側プラテン3は、型閉装置5の駆動によりタイバー2に沿って移動し、前記固定側プラテン1に対して接近および離反するものである。前記型閉装置5は、サーボモーター6により駆動されるトグル機構7と、前記基盤4に設けられタイバー2に作用する油圧駆動機構8とからなっている。前記サーボモーター6には、その制御のために、コンピューターなどからなる制御手段9が駆動手段10を介して接続されている。また、前記油圧駆動機構8も、その制御のために、駆動手段11を介して制御手段9に接続されている。

【0008】つぎに、射出装置20の構成を説明する。21は内部が樹脂溜め部をなす加熱シリンダーで、この加熱シリンダー21は、固定側プラテン1に対して可動側プラテン3と反対側に位置しており、ノズル22を左側先端部に有している。そして、このノズル22には、これを開閉するロータリーバルブ23が設けられている。このロータリーバルブ23は、図3に詳しく示すように、円柱形状に

なつていて、ノズル22内の樹脂通路24中に形成された弁座25に回転摺動自在に嵌合されており、径方向に貫通した通孔26を有している。そして、油圧駆動され、鎖線で示すように樹脂通路24と通孔26とが連なって開き、実線で示すように90°回転して閉じるものである。また、加熱シリンダー21には、バンドヒーター27が外周面に設けられているとともに、ホッパー28が右部上側に設けられている。そして、前記加熱シリンダー21内には、押圧部材としてのスクリュー29が図示左右方向へ摺動自在に嵌合されている。このスクリュー29は、歯車列30を介してモーター31の出力軸に軸方向へは移動可能に連結されており、このモーター31により回転駆動されるものである。また、前記スクリュー29は、スラストベアリング32を介してスライダー33に回転自在に連結されているが、このスライダー33にボールスクリューねじ34が螺貫されている。このボールスクリューねじ34は、歯車列35を介してサーボモーター36の出力軸に連結されている。この構成により、サーボモーター36の出力軸が回転すると、この回転が歯車列35を介してボールスクリューねじ34に伝達されるとともに、このボールスクリューねじ34の回転に伴い、スライダー33とともにスクリュー29が前進または後退するものである。前記モーター31、36には、その制御のために、前記制御手段9が駆動手段37、38を介してそれぞれ接続されている。また、前記スラストベアリング32部分には、スクリュー29に加わる圧力を検出するためのロードセル39が組み込まれており、このロードセル39には、前記制御手段9が検出手段40を介して接続されている。そして、前記スクリュー29の前進および後退は、サーボモーター36の回転に基づいて検出されるスクリュー29の位置および速度に応じて制御されるか、あるいは、ロードセル39により検出される圧力と時間とに応じて制御されるようになっている。

【0009】つぎに、金型50の構成について、図3を参照しながら説明する。この金型は、ホットランナー金型50であり、前記固定側プラテン1に取り付けられる固定型51と、前記可動側プラテン3に取り付けられる可動型52とからなっており、VHSビデオテープのカセットハーフを成形するものである。そして、型閉装置5の駆動により、金型部材である固定型51と可動型52とが可動側プラテン3の移動に伴って開閉し、型閉時に固定型51と可動型52との間に製品形状のキャビティ53を形成するものである。これとともに、固定型51と可動型52とは、型閉装置5により閉じた状態で所定の、例えば150tの型締力を与えられるものである。前記固定型51は、キャビティ53を形成する固定側型板54の背面に受け板55、56およびスペーサーブロック57を介して固定側取付板58が固定されており、これら受け板56と固定側取付板58との間にマニホールド59が設けられている。そして、固定側取付板58には、前記成形機のノズル12が接続されるスブルーバッシュ60が貫通状態で固定されており、このスブルー

4
ブッシュ60の内部がスブルー61になっている。なお、スブルーバッシュ60の周囲にはヒーター62が設けられている。また、前記マニホールド59内には、前記スブルー61に連通するランナー63が形成されているとともに、ヒーター64が設けられている。さらに、固定側型板54および受け板55、56に貫通孔65が形成されており、この貫通孔65内に埋め込まれたブッシュ66内にスピア-67が設けられている。なお、前記ブッシュ65内にマニホールド59のランナー63が連通している。また、前記貫通孔65の先端部がキャビティ53へ開口するゲート68になっている。一方、前記可動型52は、キャビティ53を形成する可動側型板69の背面に、図示していないが、受け板およびスペーサーブロックを介して可動側取付板が固定されており、これら受け板と可動側取付板との間に突き出し板が設けられている。なお、前記固定型51および可動型52には、キャビティ53を囲んで冷却水路70が形成されている。

【0010】つぎに、前記成形機および金型50を用いた射出成形方法について説明する。成形機側においては、計量工程、射出工程および保圧工程が順次繰り返される。計量工程においては、ロータリーパルプ23がノズル22を閉じている状態で、加熱シリンダー21内に供給された熱可塑性樹脂のパレットが、ヒーター27による加熱とスクリュー29の回転に伴う剪断力によって溶融する。こうして溶融する樹脂は、スクリュー29が回転しながら後退することにより、加熱シリンダー21内の先端部に所定量溜められる。この計量工程の終了後であって、かつ、型閉時に射出工程が行われる。この射出工程においては、ロータリーパルプ23が開いた後、スクリュー29が前進して加熱シリンダー21内の溶融樹脂がノズル22から金型50内へと射出される。この射出工程に引き続き、保圧工程となり、スクリュー29に対して前方へ所定の圧力が加えられる。その後、ロータリーパルプ23が閉じ、計量工程が再び始まる。表1に示すように、スクリュー29は、射出工程では、速度と位置とに応じて制御され、保圧工程では、圧力と時間とに応じて制御される。

【0011】

【表1】

HP	V4	V3	V2	V1	
48	40	45	50	42	
T	S4	S3	S2	S1	S0
0.5	20	27	40	120	125

【0012】表1において、Vはスクリュー29の速度、HPは保圧力であるが、それぞれ最大速度、最大圧力の百分率で表してある。また、位置Sの単位はmm、時間Tの単位は秒である。計量工程の終了時点で、スクリュー29は、S0の位置にある。射出工程では、スクリュー29の速度が4段階に切り替わり、順次Sn(n=1, 2, 3,

4) の位置まで、それぞれ v_h の速度でスクリュー29が前進する。また、スクリュー29がS4の位置に達すると、保圧工程となり、T秒間、HPの圧力でスクリュー29が加圧される。なお、図1にも示してあるように、射出工程は、約0.75秒で終了する。また、この射出工程の終了から0.2秒後にロータリーバルブ23が閉じる。さらに、ロータリーバルブ23が閉じてから0.3秒後に計量工程が始まる。

【0013】金型50の方は、成形機の型閉装置5により、射出工程に先立って型閉工程が行われる。この型閉においては、固定型51に対する可動型52の速度が次第に遅くなっていく。その設定は、段階的に最大速度の70%、60%、40%である。その際、まずトグル機構7により固定型51に対して可動型52がおおむね閉じられる。ついで、油圧駆動機構8により、樹脂圧に抗せる十分な例えれば150tの型締力が固定型51および可動型52に加えられる。時間的には、図1に示すように、型閉の開始から0.6秒で可動型52は固定型51に接する（金型タッチ）。この時点では、単に接しているのみであって、型締力は生じていない。それからさらに0.3秒経った時点で、最終的な所定の型締力に到達する。そして、射出工程は、型閉の開始から0.6秒後の金型タッチの時点で始まる。この射出工程において、成形機のノズル23から射出された溶融樹脂は、スプレー61、マニホールド59のランナー63、スピア-67の周囲を順次通って、ゲート68からキャビティ53内に流入する。射出工程の間に、このキャビティ53内に溶融樹脂が充填される。射出工程に引き続く保圧工程においては、金型50内の樹脂に圧力が加えられることにより、キャビティ53からの溶融樹脂の逆流が防止されるとともに、樹脂の冷却、硬化に伴う収縮分の樹脂がキャビティ53内に補われる。そして、キャビティ53内の樹脂すなわち製品が十分に冷却、硬化した後、型開が行われ、製品が取り出される。なお、成形機側で、型開の直前に一定時間ロータリーバルブ23が開き、サックパックが行われる。図2には、1成形サイクルを通じてのロータリーバルブ23の開閉のタイミングを示してある。そして、1成形サイクルの時間は、約12秒になる。また、全工程を通じて、ヒーター62、64の加熱により、金型50のスプレー61、ランナー63および貫通孔65内の樹脂は、常時溶融状態に保たれる。

【0014】ところで、前述のように射出工程は、固定型51および可動型52に最終的な所定の型締力が加えられる前に始まるが、キャビティ53内に樹脂が満たされていない射出工程の始めの段階においては、樹脂から固定型51および可動型52に加わる圧力は低く、樹脂圧により固定型51および可動型52が互いに開くのを防ぐために大きな型締力は必要ないので、実際固定型51と可動型52とが開いたりせず、型締終了前に射出工程を始めて問題はない。これに対して、キャビティ53内に樹脂が満たされていくのに従い、樹脂が固定型51および可動型52を開く

よう作用する力が大きくなっていくが、その段階では、型締が既に終了しており、固定型51および可動型52に十分な型締力が加えられているので、強い樹脂圧に抗して、固定型51と可動型52とが開くことが確実に防止される。

【0015】また、保圧工程の開始からロータリーバルブ23が閉じるまでの間は、成形機のスクリュー29により直接金型50内の溶融樹脂が加圧されるが、ロータリーバルブ23が閉じてからは、スクリュー29による直接の加圧

10 は効かなくなる。ロータリーバルブ23が閉じる時点では、ゲート68部を含めて、キャビティ53内の樹脂は、まだ硬化はしておらず、保圧工程の途中である。しかしながら、保圧工程の開始からロータリーバルブ23が閉じるまでの間において、スクリュー29の加圧により、金型50内のマニホールド59のランナー63を中心とした樹脂通路内の溶融樹脂の圧力が十分に高まる。そして、ロータリーバルブ23が閉じた後は、前述のようにランナー63などの内部の樹脂圧が十分高く保たれていることにより、キャビティ53内の樹脂の硬化に伴う収縮分の樹脂が貫通孔65内からキャビティ53内へ補われることになる。

【0016】こうして、前記実施例の構成によれば、型締終了前の金型タッチの時点で射出工程を開始することにより、型閉開始から射出工程開始までの時間が従来より0.4秒短くなり、成形サイクルを短縮できる。それに加えて、保圧工程の途中から計量工程を始めるこにより、他の条件が同じ従来の方法で19秒ほどかかっていた1成形サイクルの時間を14秒程度まで大幅に短縮できる。しかも、既に説明したように、型締終了前の金型タッチの時点で射出工程を開始しても、成形に支障をきたすことはない。そして、このような時間短縮は、従来の成形機や金型に特別な構造を加えることなく可能である。

【0017】なお、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、種々の変形実施が可能である。例えば、各工程の時間、型締力、スクリューの位置や速度、保圧力の設定などは、成形される製品や他の条件に応じて、当然変わってくる。また、前記実施例では、型開工程から型閉工程までの間、ロータリーバルブ23を閉じていたが、図5に示すように開いたままでもよい。さらに、金型や成形機は、前記実施例のものに限らない。例えば、成形機は、前記実施例のようなインラインスクリュー方式のものの他、プリブラ方式のものなどでもよい。また、型閉装置も、前記実施例のような機械・油圧併用式のものに限らず、油圧駆動による直圧型のもの、ダブルトグル型のものなど任意のものでよい。さらに、金型も、スピアーシステムのものの他、バルブシステムのものなども可能である。

【0018】
【発明の効果】本発明によれば、型閉工程中、複数の金型部材がほぼ接した後であって、かつ、金型部材に加え

られる型締力が所定の型締力に達する前に射出工程を開始するので、従来の成形機や金型に特別な構造を加えることなく、かつ、射出工程のはじめの段階ではもともと大きな型締力が不要であることから、成形に支障をきたすこともなく、成形サイクルを短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、型閉から計量までの工程を示すタイミングチャートである。

【図2】同上バルブの開閉のタイミングチャートである。

* 【図3】同上射出成形機の概略説明図である。

【図4】同上金型の断面図である。

【図5】本発明の他の実施例におけるバルブの開閉のタイミングチャートである。

【符号の説明】

5 型締装置

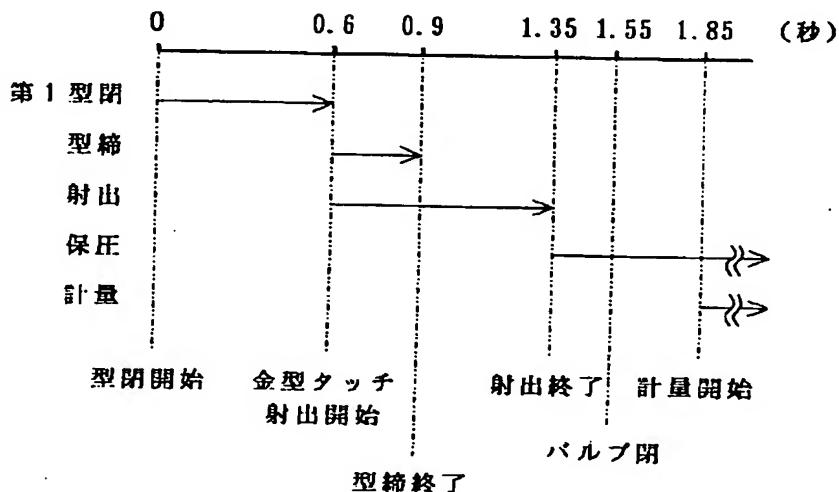
20 射出装置

51 固定型（金型部材）

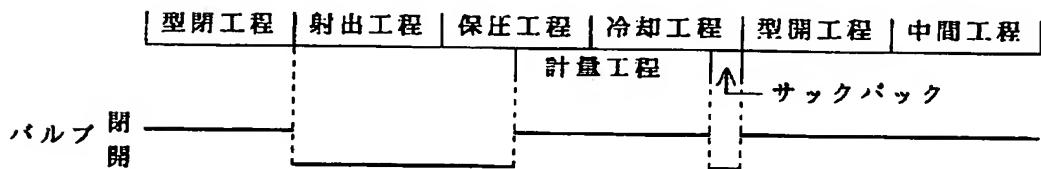
52 可動型（金型部材）

*10 53 キャビティ

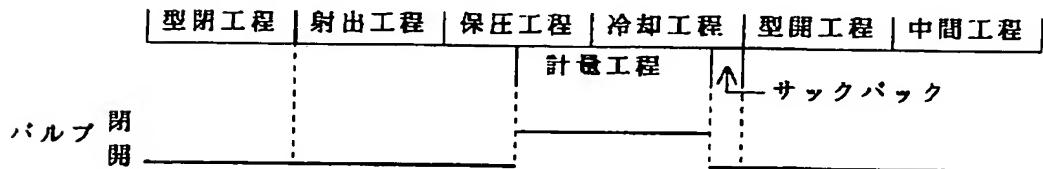
【図1】



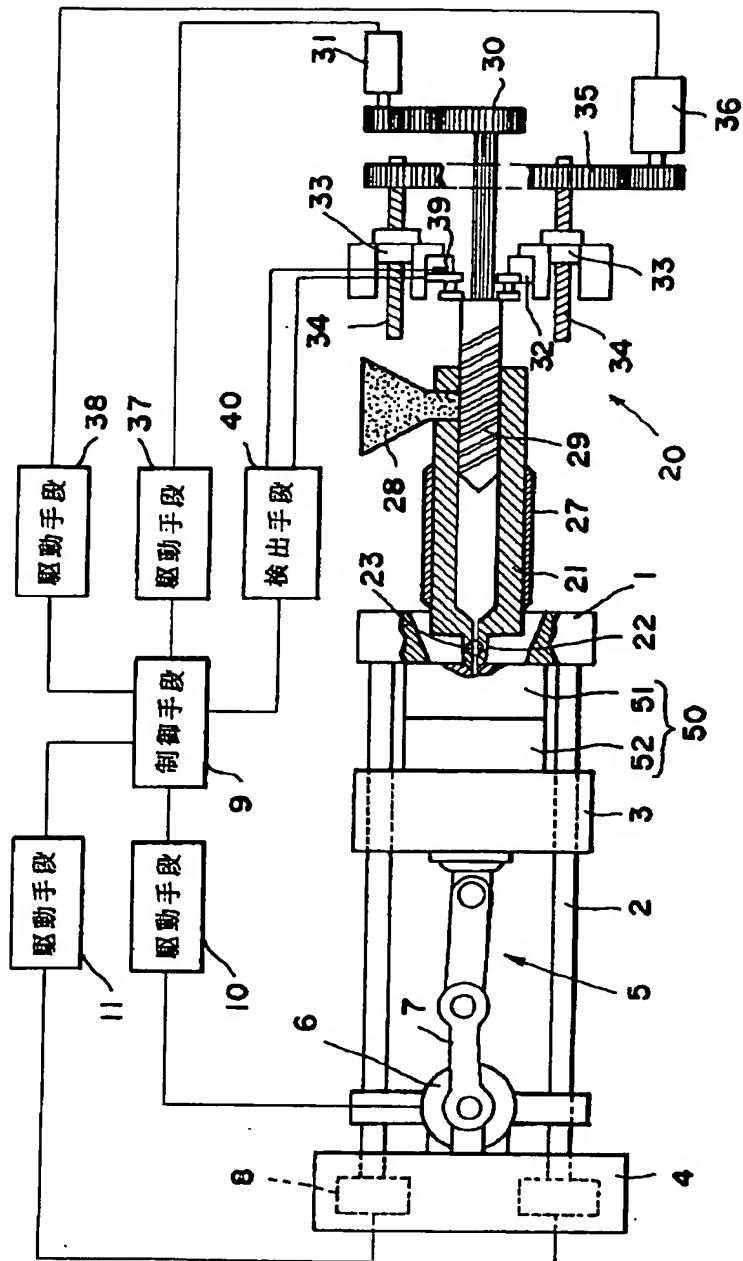
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

